

Ciências da Terra (UNL)	Lisboa	Nº 12	pp. 71-81 1 fig., 2 tabs.	1993
-------------------------	--------	-------	------------------------------	------

Répartition des foraminifères benthiques dans les gisements de surface du Miocène d'Aquitaine (SW de la France)

Distribution of benthic foraminifera in the surface exposures of Aquitaine Miocene (SW France)

Bruno Cahuzac¹ & Armelle Poignant²

1 - LARAG, Université de Bordeaux 1, 351 Cours de la Libération, 33405 Talence Cédex, France

2 - Laboratoire de Micropaléontologie et URA 1315, Université P. et M. Curie, Tour 15, 4 Place Jussieu, Casier 104, 75252 Paris Cédex 05, France

RÉSUMÉ

Mots-clés: Foraminifères benthiques, Bassin d'Aquitaine (Sud-Ouest France), Oligocène supérieur, Miocène, stratigraphie.

Le Bassin Aquitain (Sud-Ouest de la France) est connu depuis longtemps pour sa richesse en dépôts marins miocènes, de faciès variés; certains stratotypes de cette période y ont été décrits. Le cadre stratigraphique a été récemment révisé et plusieurs gisements nouveaux sont venus compléter nos connaissances sur ces formations.

Dans ce travail, est détaillée la répartition biostratigraphique d'environ 160 espèces de foraminifères benthiques (grandes et petites formes) depuis l'Oligocène terminal (Chattien) jusqu'au Serravallien inclus, rencontrés dans les gisements de surface d'Aquitaine. En règle générale, il n'a pas été tenu compte des espèces ubiquistes, très connues, à durée de vie couvrant tout l'intervalle de temps considéré et même souvent en-deçà et au-delà.

La microfaune de plusieurs gisements a été entièrement revue, ce qui a permis de donner une répartition plus précise pour de nombreuses espèces et a entraîné quelques modifications des résultats antérieurement diffusés. Il a été tenu compte des problèmes de synonymie et de récentes révisions de la taxinomie.

Ce travail sera, bien sûr, susceptible de certains changements en fonction de nouvelles recherches sur les gisements déjà connus ou d'autres récemment découverts.

ABSTRACT

Key-words: Benthic foraminifera, Aquitaine basin (southwestern France), Late Oligocene, Miocene, stratigraphy.

The Aquitaine Basin (southwestern France) is known since long ago for its richness in marine miocene deposits of various facies. A few stratotypes concerning this period have been described in the investigated area. The stratigraphical framework has been recently revised and the study of new exposures completes our knowledge on these levels.

In the present work, the authors produce a biostratigraphical distribution of about 160 species (larger and smaller foraminifera), found in the surface exposures of Aquitaine, from the topmost Oligocene (Chattian) through to Middle Miocene (including Serravallian). As a rule, the common species without significant ranges have not been mentioned. The microfaunas of several exposures have been thoroughly revised, which has allowed to precise the distribution of many species and induced a few modifications of the results previously produced.

Synonymy problems and new taxonomical revisions have been taken into account.

Of course, this work will be probably submitted to some changes according to new research on the already known exposures or other more recently discovered.

INTRODUCTION

Les affleurements marins miocènes sont nombreux dans le Bassin d'Aquitaine depuis l'Aquitainien jusqu'au Serravallien et leur richesse en organismes variés est très grande, ce qui explique que deux stratotypes y aient été choisis: l'Aquitainien et le Burdigalien (*pro parte*). De plus, le "Sallomacien": faluns à *Megacardita jouanneti* du nord de l'Aquitaine, dont aucun stratotype n'a été désigné à l'origine, peut être considéré comme un faciès du Serravallien.

La microfaune benthique de la plupart de ces dépôts est abondante et diversifiée et il nous est apparu opportun de dresser une échelle de répartition stratigraphique des espèces de foraminifères benthiques rencontrées dans les différents niveaux.

CADRE STRATIGRAPHIQUE (Fig. 1)

L'Aquitainien, qui fait suite au Chattien particulièrement bien représenté dans le Bassin de l'Adour (Dax), s'avance peu vers l'Est; il est visible dans le nord de l'Aquitaine (Saucats), où a été choisi le stratotype et dans le sud où les dépôts sont peu fréquents en affleurement. Le Burdigalien débordé l'Aquitainien vers l'est dans le sud du Bassin et ses dépôts sont plus franchement marins et souvent récifaux; on l'observe dans le nord (Saucats) où la partie inférieure du stratotype a été décrite et dans le sud où certains dépôts sont d'un âge plus élevé que dans le nord (Dax, Mimbase, Pontonx, Saubrigues). C'est la transgression langhienne, très importante par son extension orientale (Golfe de Lectoure, Magné *et al.*, 1985) qui apparaît la plus variée dans ses faciès: circalittoraux à épibathyaux dans la région de Saubrigues, littoraux vers l'Est (Manciet, Lectoure) et le sud (Béarn: golfe d'Orthez, Salies-de-Béarn), mais dans ces dépôts de plate-forme, le Langhien semble parfois difficile à distinguer du Serravallien (Alvinerie *et al.*, 1992). Le Serravallien, représenté par le Sallomacien dans le nord de l'Aquitaine (région de Salles), s'observe aussi dans le sud (Dax, Narrosse, Gibret, Montfort, Bastennes: Chalosse centrale, Cahuzac, 1980).

Dans les dépôts littoraux, la microfaune planctonique est généralement peu abondante et peu caractéristique; cela explique les difficultés de séparation notamment du Langhien et du Serravallien dans le sud, et la position biostratigraphique parfois encore incertaine de quelques niveaux rapportés au Serravallien dans le nord. Le Miocène moyen est, par ailleurs, marqué par la disparition de certains grands foraminifères benthiques d'intérêt stratigraphique pour les périodes précédentes.

La microfaune de l'ensemble du Miocène est riche, elle indique un climat chaud, encore tropical au Miocène inférieur, même si la température semble décroître depuis le Chattien avec la diminution du nombre des grands foraminifères dont il ne subsiste plus que deux genres au Langhien (Lauriat-Rage *et al.*, ce volume).

La chronologie relative des affleurements ainsi que les coupures entre étages ont bénéficié de la technique des

"grade-datations" dont certaines ont été faites sur les stratotypes eux-mêmes ou au voisinage de leur base ou de leur sommet (Tab. 1).

L'Oligocène supérieur n'a été représenté ici que partiellement et deux grade-datations permettent d'approcher son sommet; nous avons pu dater notamment le niveau inférieur du ruisseau d'Abesse (Saint-Paul-lès-Dax, GA 38 522) en mesurant 41 individus de *Miogypsinoides* selon la méthode exposée par Gourinard *et al.* (1985): l'âge de ce niveau est de $24,5 \pm 0,3$ Ma.

L'Aquitainien inclut à sa base le niveau de La Brède, daté 22,7 Ma (Gourinard *et al.*, 1987), qui semble correspondre dans cette région nord-aquitaine à la première phase marine miocène avec l'apparition d'*Ammonia beccarii* et de *Cribronion falunicum* (Poignant & Pujol, 1976, Dufauré & Thomas, 1983). Les marnes marines de La Brède seraient l'équivalent des dépôts laguno-continentaux de la base de la coupe stratotypique de Bernachon, dont la partie supérieure a donné un âge d'environ 21,3 Ma.

Le Burdigalien débiterait avec l'affleurement du Peloua, daté 20,6 Ma (Gourinard *et al.*, 1985); des hachures sur le tableau indiquent la lacune d'une partie du Burdigalien supérieur en Aquitaine. Les dépôts sommitaux de cet étage ne seraient observables que dans quelques affleurements de la région de Saubrigues.

La base du Langhien a été placée à 16,5 Ma et le sommet à 15 Ma (Bandet *et al.*, 1984); Berggren (tableau non publié 1992) place respectivement ces mêmes limites à 16,3 et 14,8 Ma. Dans le Sud-Aquitain, de nombreux gisements se rattachent au Langhien inférieur: Saubrigues (16,2 Ma), Sallespisse, Manciet... (16 Ma).

Le Serravallien ne serait représenté que par sa partie inférieure (Folliot *et al.*, ce volume) et la position biostratigraphique des dépôts qui lui sont rapportés reste incertaine dans quelques régions.

GRANDS FORAMINIFÈRES BENTHIQUES (Tableau 1)

1) C'est à l'Oligocène supérieur que l'on observe la plus grande abondance et la plus forte diversification (une dizaine de genres reconnus dans le Sud-Aquitain, Cahuzac & Poignant 1988, 1990 sous presse). Dans la partie supérieure du Chattien seule considérée ici (d'environ 25 à 22,7 Ma), les fréquences de ces formes présentent certaines variations:

- on note, par exemple, une raréfaction des genres *Spiroclypeus*, *Grzybowski* et *Eulepidina* (*E. dilatata*);
- le genre *Nummulites* est essentiellement représenté par l'espèce *N. bouillei*, encore fréquente localement (Abesse-base: 24,5 Ma), et se raréfiant sensiblement ensuite;
- les *Miogypsinoides* et *Nephrolepidina* sont très abondantes:
* chez *Miogypsinoides*, en plus d'une ornementation

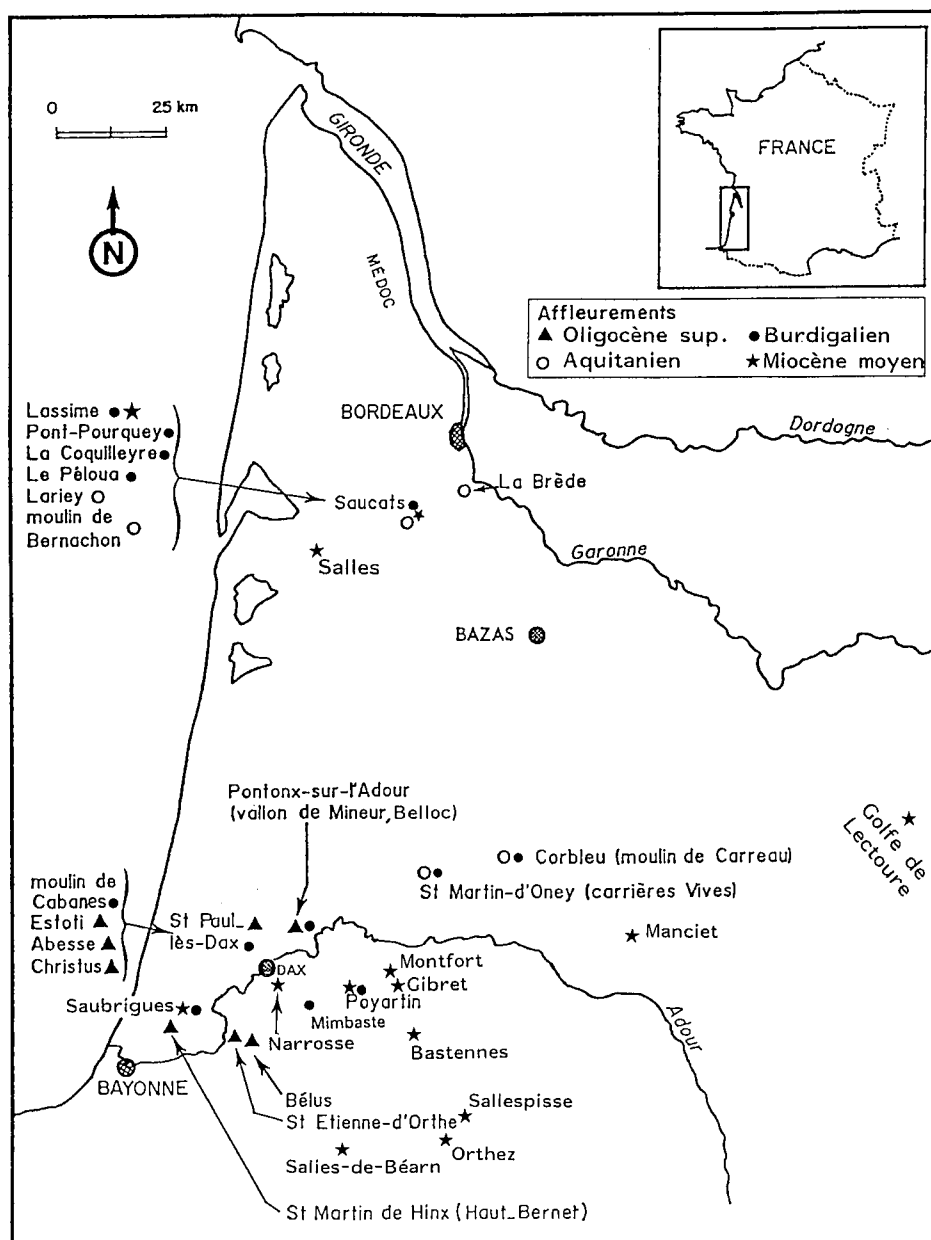


Fig. 1 — Carte géographique des localités citées en Aquitaine .

Fig. 1 — Geographic map of the quoted localities in Aquitaine.

externe variée (Cahuzac & Poignant, 1991), c'est grâce aux caractères internes de la spirale embryonnaire que l'on peut obtenir des données biométriques permettant une datation des différents niveaux (Cahuzac, 1984); au Chattien supérieur, coexistent les espèces à spires longues et courtes (Tab. 1);

* chez *Nephrolepidina*, l'espèce *N. gr. morgani* est fréquente dans les faciès pararécifaux (Abesse, Estoti, Christus); par ailleurs, elle dépasse largement la limite oligo-miocène;

- deux autres taxons ne sont connus que dans le Chattien supérieur: le genre *Cyclocypeus* (surtout à Abesse: Cahuzac & Poignant, 1988) et la forme *Miogypsina septentrionalis*, rare et citée à Saint-Paul-lès-Dax (in Cahuzac, 1984);

- au toit de l'Oligocène, disparaissent en Aquitaine les genres *Nummulites*, *Cyclocypeus*, *Spirocypeus*, *Grzybowskia*, *Eulepidina*.

2) Au Miocène inférieur, plusieurs genres de grands foraminifères persistent: *Heterostegina*, *Operculina*, *Miogypsina*, *Nephrolepidina*; ce dernier est fréquent dans le sud aquitain (*N. morgani*) et très rare dans le nord du Bassin.

À l'Aquitainien, s'observent des *Miogypsina* unispiralées (Tab. 1, par exemple à La Brède, Bernachon, Lariey, niveaux du stratotype), associées à la base avec les derniers *Miogypsinoides* à spire courte.

Au Burdigalien, les *Miogypsina* bispiralées prennent le relais, ainsi que localement *Miolepidocyclina* (Saint-Paul-lès-Dax...). Une certaine diversification du genre *Heterostegina* est à noter, avec l'apparition de l'espèce

involutiformis en plus de la forme *Heterostegina heterostegina* connue depuis le Chattien. On peut observer, au sein des populations d'Operculines et d'Hétérostégines toujours associées, une nette augmentation de la proportion d'Hétérostégines entre le Chattien (où elles sont rares) et le Burdigalien supérieur (où elles sont fréquentes: Papp & Küpper, 1954).

3) Au Miocène moyen, seuls deux genres sont présents, toutefois moins abondants que précédemment: *Operculina* et *Heterostegina*; ce dernier ne comprend plus qu'une espèce, *H. granulata testata praeformis*, décrite dans le Langhien d'Orthez (Sud-Aquitaine).

Plusieurs espèces de grands foraminifères ont été décrites en Aquitaine, elles sont signalées avec un * sur le tableau 1.

PETITS FORAMINIFÈRES BENTHIQUES

(Tableau 2)

Ce travail s'est appuyé sur plusieurs publications antérieures relatives à l'Aquitaine: Cuvillier & Szakall, 1949; Kaasschieter, 1955 (*in* Drooger *et al.*); Sacal & Debourle, 1957; Julius, 1960, 1961, 1963; Alvinerici *et al.*, 1966; Butt, 1966; Poignant, 1967, 1972; GFEN, 1974; Poignant & Pujol, 1978, 1978; Dufaure & Thomas, 1983; Cahuzac & Poignant, 1988, 1990, et sur des travaux ponctuels: Caralp *et al.*, 1963, 1965; Boulanger *et al.*, 1970. En fait, il n'y a pas de travail récent important sur les petits foraminifères du Miocène aquitain et aucune échelle de répartition de foraminifères n'a jusqu'ici été proposée, hormis celle présentée à Barcelone (Cahuzac & Poignant, 9th. Congress R.C.M.N.S., 1990) mais qui ne concernait qu'un nombre limité d'espèces. D'autres ouvrages sur d'autres régions ont été consultés avec profit: d'Orbigny, 1846; Magné, 1978; Jenkins & Murray, 1981; AGIP S.p.A., 1982; Papp & Schmid, 1985; Rupp, 1986; Wenger, 1987; Margerel, 1989.

L'échelle de répartition que nous présentons a nécessité une révision de la microfaune de nombreux affleurements, l'étude de nouveaux gisements, et donc a entraîné quelques modifications dans la répartition de certaines espèces telle qu'elle a été présentée au Congrès de Barcelone (Cahuzac & Poignant, 1990). De plus, quelques changements taxinomiques ont pu intervenir grâce à de nouvelles publications (Hottinger *et al.*, 1991).

Plus d'une vingtaine d'espèces ont été décrites dans le Miocène aquitain par plusieurs auteurs dont le plus ancien est d'Orbigny. Toutes ces espèces sont indiquées sur les tableaux avec un *, de même que celles décrites à l'Oligocène et encore présentes au Miocène.

Sur le tableau, un bon nombre d'espèces ubiquistes, universellement connues, présentes depuis l'Aquitainien jusqu'au Serravallien inclus et souvent en-deçà et au-delà, n'ont pas été indiquées, comme: *Textularia sagittula*, *Cancris auriculus*, *Discorbis discoides*, *Pararotalia*

armata, *Heterolepa dutemplei*, *Cibicidoides pseudoungerianus*, *Cibicides lobatulus*, *Pullenia bulloides*, *Globulina gibba*, *Asterigerinata planorbis*, *Reussella spinulosa*, etc. L'intérêt s'est porté sur les espèces moins connues, à répartition biostratigraphique courte, ou sur des espèces connues dont la date d'apparition est une donnée intéressante. Des espèces rares ont été aussi signalées, certaines n'ayant encore jamais été observées en Aquitaine, comme *Cymbaloporella* sp., *Escornebovina orthorapha* ou "*Epistomaria*" *fissurata*.

On remarquera la persistance du genre *Almaena* dont une espèce: *escornebovensis* se rencontre encore, mais très rarement, au Serravallien; toutefois, c'est sans conteste au Chattien qu'il est le plus abondant (Magné & Poignant, 1988), par exemple dans les dépôts marneux plus profonds du Bas-Adour (Bélus, Saint-Etienne-d'Orthe, Saint-Martin-de-Hinx, Fig. 1), mais aussi dans les faciès bioclastiques littoraux (Pontonx, Saint-Paul-lès-Dax, Fig. 1). Il faut noter également la variété du genre *Escornebovina* représenté par 4 espèces dont deux apparaissent nouvelles et qui se rencontre au moins jusqu'au Langhien, ainsi que les nouveaux genres voisins du genre *Bolivina* qui ont bénéficié, en Aquitaine, de la révision de Hayward (1990). Les Bolivines sont fréquentes et intéressantes du point de vue de la biostratigraphie; leur détermination est malheureusement délicate car ce sont souvent de très petites formes (surtout au Langhien et au Serravallien) et même l'utilisation du MEB ne permet pas toujours de leur donner une attribution spécifique.

La présence de faciès circalittoraux à épibathyaux à la base du Langhien entraîne une certaine disparité dans la répartition des foraminifères, ainsi quelques espèces n'ont-elles été rencontrées pratiquement que là en raison d'une bathymétrie qui leur est favorable (*Uvigerina*, *Bulimina*, entre autres).

Il est intéressant de noter, au fur et à mesure que l'on monte dans l'échelle stratigraphique, l'apparition de formes nouvelles qui sont des formes actuelles. Ainsi, on voit apparaître à l'Aquitainien: *Ammonia beccarii* et *Cribronion falanicum*; au Burdigalien: *Rosalina bradyi*, *Discorbina bertheloti*; au Langhien: *Elphidium fichtelianum fichtelianum*, *Virgulina pertusa*...

Il n'a pas semblé possible, jusqu'ici, d'établir une biozonation des petits foraminifères benthiques, étant donné la variété des faciès et l'abondance de nombreuses espèces parmi lesquelles il apparaît difficile de choisir une espèce dominante.

Si la faune accuse des affinités nettement méditerranéennes, notamment en comparaison avec la faune décrite en Italie (Agip S.p.A., 1982), on constate aussi la présence de formes connues dans les régions plus nordiques: Bassin ligérien ("*Epistomaria*" *fissurata*) ou Allemagne (*Escornebovina orthorapha*).

En ce qui concerne la distribution biostratigraphique, on remarque beaucoup de coïncidences avec celle donnée en Italie septentrionale (Agip S.p.A., 1982), avec, toutefois, des différences taxinomiques qui peuvent gêner les comparaisons.

Tableau 1— Répartition des grands foraminifères benthiques du Chattien au Serravallien en Aquitaine. Gisements datés par grade-datations:

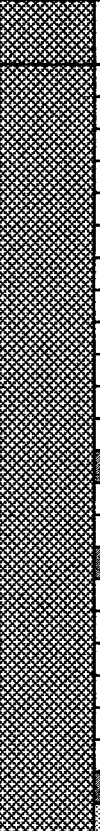
Saub. *: Saubrigues; Sall. *: Sallespisse; (*) espèces décrites en Aquitaine).

Table 1 — Distribution of the larger benthic foraminifera in Aquitaine basin, from Chattian to Serravallian.

Temps en Ma	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
Quelques gisements aquitains datés par grade-datations	24,5 Abesse base	23,7 Estoti sup.	22,7 La Brède	21,3 Bernachon	21 Larley	20,6 Le Péloua	19,4 Pt-Pourquey	18,8 Mimbaste		16,2 Saub.*	16 Sall.*	
Subdivisions	Oligocène sup. pars (Chattien s.l. pars)		Aquitanién			Burdigalien				Langhien	Serravallien pars	
Biozones de Blow	P 22 - N4 pars		N4 pars - N5 pars			N5 pars - N6		N7 - N8 pars		N8 pars - N9	N10 - N13	
Intervalles non reconnus en affleurements								?			?	
Nummulites intermedius*												
" bouillei*												
Eulepidina dilatata												
Miogypsina septentrionalis												
Miogypsinoides borodinensis												
" complanatus*												
" formosensis												
" saipanensis *												
" ubaghsi												
Cyclocypeus gr. eidae												
Grzybowskiella assilinoidea												
Spiroclypeus blanckenhorni orn.												
Miogypsinoides bantamensis												
" mauretanicus												
Nephrolepidina morgani												
Heterostegina heterostegina												
Operculina complanata*												
Miogypsinoides dehaarti												
" lateralis												
Miogypsina basraensis												
" gunteri												
" borneensis						cf.						
Miolepidocyclina burdigalensis*												
Heterostegina involutiformis*												
Miogypsina globulina												
Heterostegina granulata praef.*												

Espèces :
fréquentes
rares

Tableau 2 — Répartition des petits foraminifères benthiques du Chattien au Serravallien en Aquitaine. Gisements datés par grade-datations: Saub. * - Saubrigues; Sall. * - Sallespisse; (* espèces décrites en Aquitaine).
Table 2 — Distribution of the smaller benthic foraminifera in Aquitaine basin, from Chattian to Serravallian.

Temps en Ma	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
Quelques gisements aquitains datés par grade-datations	24,5 Abesse base	23,7 Estoti sup.	22,7 La Brède	21,3 Bernachon	21 Larrey	20,6 Le Péloua	19,4 Pt-Pourquey	18,8 Mimbaste		16,2 Saub.*	16 Sall.*	
Subdivisions	Oligocène sup. pars (Chattien s.l. pars)			Aquitanien			Burdigalien			Langhien	Serravallien pars	
				MIOCENE			INFERIEUR			MIOCENE MOYEN		
Biozones de Blow	P 22 - N4 pars			N4 pars - N5 pars			N5 pars - N6			N7 - N8 pars	N8 pars - N9	N10 - N13
Intervalles non reconnus en affleurements										?		? ?
Neorotalia viennoti ←												
Cribrononion subnodosum ←												
Spiroloculina tricosta ←												
Rosalina douvillei ←												
Asterigerina dollfusi ←												
Rectobolivina reticulosa* ←												
Caucasina coprolithoides ←												
Falsocibicides aquitanicus* ←												
Cribrononion dollfusi* ←												
Elphidium cryptostomum ←												
Discorbis mira ←												
Cycloloculina annulata ←												
Nonion commune ←												
Nonion grateloupi* ←												
Neorotalia lithothamnica ←												
Elphidium crispum-macellum ←												
Bolivina fastigia ←												
Bolivina beyrichi carinata ←												
Bolivina crenulata ←												
Virgulopsis pupoides ←												
Planolinderina escornebov.* ←												
Elphidium ortenburgense ←												
Bolivina dilatata ←												
Rugobolivinella poignantae* ←												

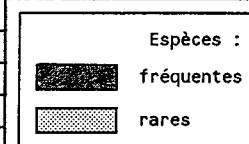


Tableau 2 — suite
Table 2 — continued

	Fig. 1	Fig. 2	Fig. 3	Fig. 4	Fig. 5	Fig. 6
Coryphostoma digitalis ←						
Glabratella neumannae*	←					
Svratkina perlata ←						
Escornebovina cuvillieri* ←		cf.	cf.			
Elphidium flexuosum						
Hanzawaia americana						
Ceratocancris hauerii						
Hoeglundina elegans						
Alliatina tollmanni						
Virgulopsis tuberculata						
Cancris sagra communis						
Stomatorbina concentrica						
Neoeponides schreibersii						
Amphistegina hauerii						
Amphistegina vulgaris*(lessonii)						
Astrononion stelligerum						
Almaena escornebovensis *						
Buccella propingua						
Cribrononion heteroporum						
Miliola julusi*						
Inflatobolivinella miocenica*						
Inflatobolivinella virgata*						
Rugobolivinella margaritacea*						
Textularia consecta*						
Hopkinsina bononiensis primiformis						
Coryphostoma sinuosa						
Escornebovina sp.1*						
Cribrononion dollfusi var. A*						
Elphidium fichtelianum praeforme						
Elphidium glabratum*						
Textularia abbreviata						
Textularia dollfusi*						
Bolivina fastigia droogeri						

Tableau 2— suite
Table 2 — continued

Cassidulina laevigata						
Rosalina bradyi						
Ammonia beccarii						
Cribrononion falunicum						
Elphidium hauerinum						
Inflatobolivinella procera*						
"Epistomaria" fissurata						
Escornebovina orthorapha						
Bolivina hebes						
Reussella aculeata						
Compressigerina capriciosa						
Glabratella saubriguensis*						
Cribrononion cestasense*						
Textularia vautreini*						
Siphotextularia concava						
Sigmoilina celata						
Burseolina calabra						
Trifarina bradyi						
Eponides repandus						
Discorbinella bertheloti						
Discorbitura sp.						
Nonion boueanum						
Cribrononion dollfusi var. B*						
Cribrononion "praevigneauxi"*						
Bolivina plicatella						
Caucasina elongata						
Textularia deperdita						
Bolivina striatella						
Uvigerina graciliformis						
Reussella aperta						
Textularia pala						
Bolivina pseudoplicata						
Bolivina aff. reticulata						

Tableau 2 — suite
Table 2 — continued

Hopkinsina bononiensis compressa						
Bulimina striata						
Uvigerina parviformis						
Uvigerina semiornata						
Caucasina lappa						
Nonionella janiformis						
Heterolepa dertonensis						
Cribrononion vigneauxi*						
Elphidium fichtelianum fichtelianum						
Esconebovina sp. 2*						
Gaudryina lapugyensis						
Textularia ovulata*						
Lagena crenata						
Lagena spirata						
Globulina tuberculata						
Bolivina fastigia dertonensis						
Bolivina scalprata retiformis						
Cassidulinoides cf. compacta						
Virgulinella pertusa						
Gavelinopsis sp.						
Cymbaloporeta sp.						
Pseudoeponides falsobeccarii						
Gyroidinoides altiformis						
Hanzawaia sp.						
Pararotalia aff. tectoria						
Elphidium cf. articulatum						
Bannerella gibbosa						
Bigenerina agglutinans						
Cassidulina carinata						
Cassidulina cruyssi						
Uvigerina pygmoides						
Ammonia punctatogranosa						

CONCLUSION

Ce tableau, qui est le premier de cette importance réalisé pour l'Aquitaine, n'est, bien sûr, pas définitif; il marque une étape dans l'étude de la distribution des foraminifères

benthiques. Il sera modifié au fur et à mesure de l'avancement des connaissances, mais pourra contribuer à une meilleure connaissance du contenu faunistique du Miocène et notamment de la répartition des petits foraminifères benthiques encore souvent assez imprécise.

BIBLIOGRAPHIE

- AGIP (1982) - *Foraminiferi padani*, 2da edizione. AGIP S.P.A., San Donato Milanese, 52 pl.
- Alvinerie, J.; Antunes, M.T.; Cahuzac, B.; Lauriat-Rage, A.; Montecat, C.; Pujol, C. et collaborateurs (1992). - Synthetic data on the paleogeographic history of Northeastern Atlantic and Betic-Rifian basin, during the Neogene (from Brittany, France, to Morocco). *Pal. Pal. Pal.*, Amsterdam, 95: 263-286.
- Alvinerie, J.; Julius, C.; Moyes, J. & Vigneaux, M. (1966) - A propos de l'Helvétien de Salles (Gironde). *Comm. Mediterr. Neogene Stratigr.* (3rd. session, Berne 1964), *E.J. Brill*, Leiden: 231-237.
- Bandet, Y.; Bourgeois, J.; Gourinard, Y.; Magné, J. & Müller, C. (1984) - Position du Langhien dans les échelles de chronologie biostratigraphique, radiométrique et géomagnétique. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 299, Série II: 651-656.
- Boulanger, D.; Poignant, A. & Saule, M. (1970) - Découverte d'un nouveau gisement de Miocène à Salies-de Béarn (Pyrénées-Atlantiques). *Bull. Soc. Sci. Lettres Arts*, Pau, 4è série, V: 19-37.
- Butt, A.A. (1966) - Late Oligocene Foraminifera from Escornebeou, SW France. *Schotanus & Jens*, Utrecht N.V., 123 p.
- Cahuzac, B. (1980) - *Stratigraphie et paléogéographie de l'Oligocène au Miocène moyen en Aquitaine sud-occidentale*. Thèse 3è cycle, Bordeaux (France), ronéot., 586 p.
- Cahuzac, B. (1984) - Les faunes de Miogypsinidae d'Aquitaine méridionale (France). *2è Sympos. Intern. Foram. Benthiques (Benthos'83)*, Pau (Avril 1983), Oertli, H.J. Ed.: 117-129.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (1987) - Sur la présence dans l'Oligocène supérieur d'Aquitaine (Sud-Ouest France) de *Cycloclypeus* et de *Pararotalia* à loges équatoriales supplémentaires (Foraminiferida) signalés pour la première fois en France. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 304, II (8): 387-390.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (1988) - Les foraminifères benthiques de l'Oligocène terminal du vallon de Poustagnac (Landes, Bassin d'Aquitaine, SO de la France). Découverte de *Cycloclypeus* et de *Pararotalia* à loges équatoriales supplémentaires. *Rev. Paléobiol. Genève*, vol. sp. 2 (Benthos'86): 633-642.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (1991) - Morphologie des espèces de *Pararotalia* et de *Miogypsinoides* (Foraminiferida) dans l'Oligocène d'Aquitaine méridionale. *Géobios*, Lyon, M.S.13: 69-78.
- Cahuzac, B. & Poignant, A. (sous presse) - Les foraminifères benthiques intéressant la limite oligo-miocène en Aquitaine (SW de la France). Comparaisons avec la Mésogée occidentale. *IXth. Cong. RCMNS*, Barcelona 1990, Paleontologia i Evolucio, Sabadell.
- Caralp, M. & Julius, C. (1965) - Les Foraminifères dans l'interprétation biostratigraphique du Cénozoïque terminal de Soustons. *Bull. Soc. géol. min. Bretagne*, Congrès A.F.A.S. 1963: 11-16.
- Caralp, M., Julius, C. & Vigneaux, M. (1963) - Considérations sur le Miocène supérieur et le Pliocène marins en Aquitaine occidentale. *Mém. Soc. belge Géol.*, 6: 146-167.
- Cuvillier, J. & Szakall, V. (1949) - *Foraminifères d'Aquitaine, Première partie (Reophacidae à Nonionidae)*. Boisseau Imp., Toulouse, 113 p.
- Dröoger, C.W.; Kaasschieter, J.P.H. & Key, A.J. (1955) - The microfauna of the Aquitanian-Burdigalian of southwestern France. *Verhand. Konink. Nederl. Akad. Wetensch.*, 21(2): 136 p.
- Dufaure, P. & Thomas, G. (1983) - Tableau de répartition des principaux foraminifères du Miocène stratotypique du Bordelais. Excursion dans le Bordelais, *2è Sympos. Intern. Foram. benthiques*, Pau. *Livret-guide*, 26 p.
- Folliot, M.; Pujol, C.; Cahuzac, B. & Alvinerie, J. (1993, ce volume) Nouvelles données sur le Miocène moyen marin ("Sallomacien") de Gironde (Bassin d'Aquitaine, France). *Ciências da Terra (UNL)*, Lisboa 12. 1st Congress R.C.A.N.S., Lisbonne, Octobre 1992.
- Gourinard, Y.; Magné, J.; Ringeade, M. & Wallez, M.J. (1985) - Chronologie numérique de l'étage burdigalien. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 301, II(10): 715-720.
- Gourinard, Y.; Magné, J.; Ringeade, M. & Wallez, M.J. (1987) - Application de la méthode paléontologique de "grade-datation" à l'étage Aquitanien (Miocène inférieur). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 304, II(13): 729-732.
- Groupe français d'étude du Néogène (1974) - Etude biostratigraphique des gisements d'Escornebeou. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 59, 86 p.
- Hayward, B.W. (1990) - Taxonomy, palaeobiogeography and evolutionary history of the Bolivinellidae (Foraminiferida). *New Zeal. Geol. Surv.*, Lower Hutt, Paleont. Bull., 63, 89 p.
- Hottinger, L.; Halicz, E. & Reiss, Z. (1991) - The foraminiferal genera *Pararotalia*, *Neorotalia* and *Calcarina*: taxonomic revision. *Jour. Paleont.*, 65 (1): 18-33.
- Jenkins, D.G. & Murray J.W. (1981) - *Stratigraphical Atlas of Fossil Foraminifera*. Ellis Horwood Imp., 302 p.

- Julius, C. (1960) - La microfaune de Foraminifères de quelques gisements classiques d'âge burdigalien dans le Bordelais. *C.R. somm. Soc. géol. France*: 942-946.
- Julius, C. (1961) - Les foraminifères du gisement burdigalien des Bougès (Gironde). *C.R. somm. Soc. géol. France*: 266-267.
- Julius, C. (1963) - La microfaune de Foraminifères des gisements de Salles (Gironde). *Bull. Soc. géol. France*, 5(7): 989-992.
- Lauriat-Rage, A.; Brebion, P.; Cahuzac, B.; Chaix, C.; Ducasse, O.; Ginsburg, L.; Janin, M.C.; Lozouet, P.; Margerel, J.P.; Nascimento, A.; Pais, J.; Poignant, A.; Pouyet, S. & Roman J. (1993, ce volume) Données paléontologiques sur l'évolution du climat, du Chattien à l'Actuel, sur la façade nord-est atlantique. *Ciências da Terra (UNL)*, 12. 1st. Congress R.C.A.N.S., Lisboa, Octobre 1992.
- Magné, J. (1978) - *Etudes microstratigraphiques sur le Néogène de la Méditerranée nord-occidentale*. Thèse Univ. P. Sabatier, Toulouse, 1, 433 p., 2, 259 p.
- Magné, J.; Baudelot, S.; Crouzel, F.; Gourinard, Y. & Wallez, M.J. (1985) - La mer du Langhien inférieur a envahi le centre du Bassin d'Aquitaine : arguments biostratigraphiques et géochronologiques. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 300, II(19): 961-964.
- Magné, J. & Poignant, A. (1988) - Les espèces du genre *Almaena* Samoilova 1940. Répartition géographique et stratigraphique. *Rev. Paléobiol. Genève*, vol. sp. 2 (Benthos'86): 561-565.
- Margerel, J.P. (1989) - Biostratigraphie des dépôts néogènes de l'Ouest de la France. Constitution de biozones de foraminifères benthiques. *Géologie de la France*, n° 1-2, B.R.G.M. : 235-240.
- Orbigny, A. d' (1846) - *Foraminifères fossiles du Bassin Tertiaire de Vienne (Autriche)*. Gide & comp., Paris, 4 t., 312p.
- Papp, A. & Küpper, K. (1954) - The genus *Heterostegina* in the Upper Tertiary of Europe. *Contr. Cush. Found. Foram. Res.*, 5(3): 108-127.
- Papp, A. & Schmid, M.E. (1985) - Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. Revision der Monographie von Alcide d'Orbigny (1846). *Abhandl. Geol. Bundesanst.*, 37, 310 p.
- Poignant, A. (1967) - *L'Aquitaine méridionale à l'Oligo-Miocène*. Thèse Doct. Univ. Paris, ronéot., 381 p.
- Poignant, A. (1972) - Microfaciès et microfaunes du Priabonien, de l'Oligocène et du Miocène d'Aquitaine méridionale. *Trav. Lab. Micropaléont.*, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 1, 11 p.
- Poignant, A. & Pujol, C. (1976) - Nouvelles données micropaléontologiques (foraminifères planctoniques et petits foraminifères benthiques) sur le stratotype de l'Aquitainien. *Géobios*, Lyon, 9(5): 607-663.
- Poignant, A. & Pujol, C. (1978) - Nouvelles données micropaléontologiques (foraminifères planctoniques et petits foraminifères benthiques) sur le stratotype bordelais du Burdigalien. *Géobios*, Lyon, 11(5): 655-712.
- Rupp, C. (1986) - Paläoökologie der Foraminiferen in der Sandschalerzone (Badenien, Miozän) des Wiener Beckens. *Beitr. Paläont. Österreich*, 97 p.
- Sacal, V. & Debourle, A. (1957) - Foraminifères d'Aquitaine, 2^e partie : Peneroplidae à Victoriellidae. *Mém. Soc. géol. France*, 78, 88 p.
- Wenger, W.F. (1987) - Die Foraminiferen des Miozäns der bayerischen Molasse und ihre stratigraphische sowie paläogeographische Auswertung. *Zitteliana*, 16: 173-340.